

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 61012140 A

(43) Date of publication of application: 20.01.86

(51) Int. Cl

H04B 17/00

(21) Application number: 59132381

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 27.06.84

(72) Inventor: ITAYA RYUICHI

(54) FAULT DETECTING SYSTEM OF HIGH FREQUENCY AMPLIFIER CIRCUIT

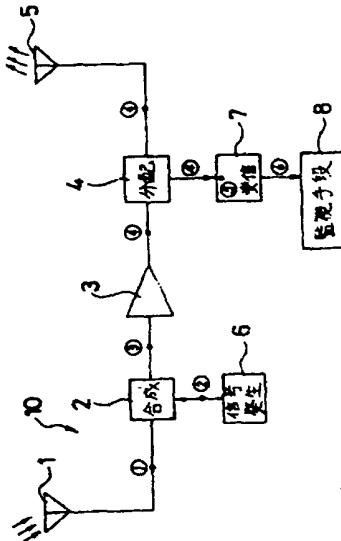
(57) Abstract:

PURPOSE: To supervise accurately a level without being disturbed by a line signal wave by setting a pilot signal for detecting a fault to a frequency without interference of a side band of a line signal wave, synthesizing the signal with the line signal wave and applying the result to a high frequency amplifier.

CONSTITUTION: Plural line signal waves from an input terminal 1 and a pilot PL signal wave generated by a signal generating means 6 are inputted to a synthesis circuit 2. The synthesized wave of the signals from the circuit 2 is applied to a high frequency amplifier circuit 3, the amplified output signal is inputted to a distribution circuit 4. A part of the signals is distributed to the circuit 4, inputted to a reception means 7 and others are outputted to an output terminal 5 of a high frequency amplifier 10. The means 7 extracts only the PL signal wave and gives an output to the supervisory means 8. The signal wave consists of plural signal waves comprising a frequency $f_s (=f_0+n\Delta f)$, where f_0 is an optional frequency and Δf is a frequency interval), set to a frequency $f_P (=f_0+n'\Delta f+\Delta f, \Delta f < \Delta f)$ of the PL signal wave, and to a position at the outside of

the ternary cross modulation distortion frequency of plural signal waves without being affected by the side band of the signal waves.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio





⑪公開特許公報 (A) 昭61-12140

⑫Int.Cl.*

H 04 B 17/00

識別記号

庁内整理番号

F-6538-5K

⑬公開 昭和61年(1986)1月20日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 高周波増幅回路の故障検出方式

⑮特願 昭59-132381

⑯出願 昭59(1984)6月27日

⑰発明者 板谷 隆一 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑱出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑲代理人 弁理士 内原 音

明 譲 契

1. 発明の名称

高周波増幅回路の故障検出方式

2. 特許請求の範囲

回線信号波の側帯波の妨害のない周波数に設定した故障検出用のバイロット信号波を、該回線信号波とともに高周波増幅回路に加え、該高周波増幅回路の出力に現われる該バイロット信号波のみを検出して、該検出レベルを監視することにより特徴とする高周波増幅回路の故障検出方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、高周波増幅回路の故障検出のために、高周波増幅装置に接続されている無線回線の信号波とは異なる周波数のバイロット信号波を、該高周波増幅装置に加え、出力に現われるバイロット信号波のレベルを監視することにより、該高周波増幅回路の故障を検出する方式に関する。

(従来の技術)

従来も同様にバイロット信号波のレベルを監視

し、レベルの変動量により、高周波増幅回路の故障を検出する方式が用いられていた。第1図を利用して説明すると、高周波増幅装置10の入力端子1から入力してきた多数の信号波 f_1 は合成回路2を通じて高周波増幅回路3に供給され、その出力が分配回路4を通じて高周波増幅装置の出力端子5から出力される。

この時、高周波増幅回路3の故障検出用として、信号発生手段6からの出力(バイロット信号波)もが合成回路2を通じて高周波増幅回路3へ入力される。

ここで信号波 f_1 は第2図の①の如く、周波数間隔が Δf の整数倍となつてある多数の回線信号波から成る。すなわち、任意の周波数 f_0 および任意の整数 n により、 $f_1 = f_0 + n \cdot \Delta f$ と表わされる任意の周波数をもつ多数の信号波からなる。前記多数の信号波 f_1 は、オーディオ信号やデータ信号などの信号により任意の変調がかかつてある。またバイロット信号波 f_p は、周波数間隔が信号波 f_1 と同じに Δf であり、任意の周波数 f_0 および任

意の整数 n' により、 $f_p = f_0 \pm n' \Delta f$ と表わされる 1 波の信号波である。受信手段 7 の受信周波数は f_p に設定されているので、バイロット信号波 f_p を該回線信号の全帯域（以下、回線帯域と呼ぶ）以内の周波数に設定して、高周波増幅回路 3 の故障検出をしようとするとき、信号波 f_p がバイロット信号波 f_p に一致することがあり、この時にはバイロット信号が妨害され、正しいバイロット信号波レベルの受信ができないかった。

ゆえに、バイロット信号波を回線帯域外の周波数に設定しなければならないのであるが、回線帯域外にバイロット信号波の周波数を設定した場合でも、回線帯域内の信号波が、高周波増幅回路 3 にて増幅された後に 3 次相互変調歪を生じ、その歪成分が回線帯域外に発生することがあり、バイロット信号波の周波数と一致することがある。この場合には勿論、バイロットレベルの正しい監視ができないくなり、故障検出ができないくなるという欠点があつた。

この欠点のために、従来はバイロット信号波の

周波数は回線帯域外にて発生させるとしても、あまり帯域の近傍には設定できず、回線帯域内の信号により生ずる 3 次の相互変調歪が発生しない周波数まで、バイロット信号を遠ざける必要があつた。また、この様に回線帯域外の離れた周波数でバイロット信号波を発生させても、高周波増幅回路 3 の周波数特性がバイロット信号波の周波数付近まで十分にのびていないと、周囲温度の変化により高周波増幅回路の利得が変化し、バイロット信号のレベルも変動してしまい、故障検出としては信頼できないようになる。これを解決するには、高周波増幅回路の周波数特性がのびたものを使用すればバイロット信号波のレベルの変動はなくなるが、高周波増幅回路 3 の周波数特性としては不必要に広いものを設計しなければならず、高周波増幅回路の設計も非常に困難に、また高価なものになるという欠点があつた。またバイロット信号波は故障検出に使用するという性質上、常に発生させていなければならず、バイロット信号波は出力端子 5 から常に出力されているので、バイロッ

ト信号波の周波数が他のシステムに使用されている回線へ影響を与えない様に信号発生手段 6 から発生されるバイロット信号波のレベルを下げる必要も生じてくるという欠点があつた。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、バイロット信号波 f_p において、任意の周波数間隔を $\Delta f'$ とし、信号波 f_s の周波数間隔 Δf よりも小さな値にしたことにより、信号波 f_s は任意の整数 n および任意の周波数 f_0 により、 $f_s = f_0 + n \cdot \Delta f$ と表わされるのに對して、バイロット信号波 f_p は任意の整数 n' および任意の周波数 f_0 により $f_p = f_0 \pm n' \Delta f + \Delta f'$ と表されて、バイロット信号波 f_p が回線帯域内の信号波 f_s に一致することがなくなるので、バイロット信号波の周波数を回線周波数の帯域内の周波数に設定することができるようにになり、またバイロット信号波の周波数が回線帯域内であるので温度変化による高周波増幅回路の利得の変動は帯域外での値に比較すると非常に小さくなり、バイロット信号レベルを安定して監視することができ、また高周

波増幅回路の周波数特性も回線帯域内のみでよく、他に使用されている回線への影響も考えなくてすむという方式を提供することである。

〔発明の構成〕

本発明は、回線信号波 f_s を入力する 高周波増幅装置の入力端子に、合成回路の一方の入力端子を接続し、該合成回路の他方の入力端子に、バイロット信号波 f_p を発生する信号発生手段を接続し、該合成回路の出力端子に高周波増幅回路を接続し、該高周波増幅回路の出力端子に分配回路の入力端子を接続し、該分配回路の一方の出力端子に、該高周波増幅回路の出力端子に現われた該信号発生手段から発生された信号波 f_p を入力する受信手段を接続し、該分配回路の他方の出力端子が高周波増幅装置の出力端子に接続されている装置において、前記信号波 f_s は周波数間隔が Δf の整数倍となつてある多数の回線信号波からなり、任意の周波数 f_0 および任意の整数 n により $f_s = f_0 + n \cdot \Delta f$ と表わされる任意の周波数をもつ多数の信号波からなり、該多数の信号波は任意の変調度で変調さ

れどおり、前記信号波 f_p は、該任意の周波数 f_0 、任意の整数 n' ならびに任意の周波数間隔 $\Delta f'$ により $f_p = f_0 \pm n' \cdot \Delta f + \Delta f'$ で表わされる 1 波の信号波であり、該任意の周波数間隔 $\Delta f'$ は前記周波数間隔 Δf よりも小さいものであることにより、前記信号波 f_p のもつ変調時の側帯波からの妨害のない様に、前記信号波発生手段から発生する前記信号波 f_p の周波数を設定し、前記受信手段の受信帯域を設定していることを特徴とする高周波増幅回路の故障検出方式である。

〔実施例の説明〕

次に本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

第 1 図は、本発明の一実施例をブロック図で示した回路図であり、図中、(1)は入力端子、(2)は合成回路、(3)は高周波増幅回路、(4)は分配回路、(5)は出力端子、(6)は信号発生手段、(7)は受信手段、(8)は監視手段である。

第 2 図は、本発明に関する第 1 図に示した各地点での信号波を示したものである。図中、(1)は回

波信号波、(2)はバイロット信号波、(3)は回波信号波とバイロット信号波との合成波、(4)は高周波増幅回路の出力、(5)は受信手段(7)のもつバンドパスフィルタの特性、(6)はバイロット信号波のみがとり出された状態をそれぞれ示す。

なお、第 2 図の(1)、(2)、(4)にて、信号波 (f_1, f_2, f_3) は変調がかつてるので、側帯波の広がりを点線で示している。

第 1 図を参照すると、高周波増幅装置(3)の入力端子(1)から入力してきた回波信号波(3)は、合成回路(2)へ入力する。この時、信号発生手段(6)により発生されたバイロット信号波(2)も、合成回路(2)へ入力する。これらの信号波の合成されたもの(3)が、合成回路(2)から出力されて高周波増幅回路(3)へ供給され、増幅されると共に出力されて分配回路(4)へ入力する。

そして、これらの信号波の一部が分配されて、受信手段(7)に入力される。他は、高周波増幅装置(3)の出力端子(5)へ供給され出力される。

入力端子(1)から入ってくる回波信号波(3)は、個々

の信号波 $(f_1 \sim f_3)$ が一定の周波数間隔でならんでいる回路の中の任意の 1 波以上の信号波である。第 2 図の(1)の様に回波信号波は、一定の周波数間隔 Δf で並んだ信号波 $(f_1 \sim f_3)$ で構成されており、変調されているために側帯波が点線の様に広がっている。そのうちの任意の信号波 (f_1, f_2, f_3) が入力端子(1)から入力してくる(本例では、 $f_2 = f_1 + 2\Delta f, f_3 = f_1 + 3\Delta f$ としている)。次に第 1 図の信号発生手段(6)で、信号波 (f_2, f_3) の側帯波から妨害されずに、回波信号波(1)よりも $\Delta f'$ だけずらした周波数にバイロット信号波 (f_4) を発生して、合成回路(2)に加え、入力端子(1)からの回波信号波(1)と合成する。バイロット信号波 (f_4) を、 $f_4 = f_2 + \Delta f'$ ($\Delta f' < \Delta f$) となる周波数に設定すると、信号波 $(f_1 \sim f_4)$ を合成したものは、第 2 図の(4)の様になる。この合成波(4)は、高周波増幅回路(3)にて増幅され、第 2 図の(4)の様な信号波が出力に生じる。ここで周波数 (f_5, f_6) は、信号波 $(f_2$ と f_3) とにより生じた 3 次の相互変調波であり、各々、 $(2f_3 - f_2)$ 、

$(2f_3 - f_2)$ の周波数である。信号波 (f_5, f_6) のレベルが大きい場合には、高周波増幅回路(3)にて生じる相互変調波のレベルが大きくなり、どうしても無視できなくなってしまう。

次に高周波増幅回路(3)の出力(4)は分配回路(4)へ入力され、その信号の一部は受信手段(7)へ供給される。受信手段(7)にはバイロット信号波 (f_4) のみをとり出し、その他の信号波を除くために、第 2 図の(6)の様な特性のバンドパスフィルタが組み込まれているので、第 2 図の(6)の様にバイロット信号波 (f_4) のみをとり出すことができる。バイロット信号波レベルのみを正確に検出することができる。

次にバイロット信号レベルに関する信号を監視手段(8)へ供給する。このバイロット信号レベルの監視手段(8)により、高周波増幅回路(3)の故障検出を行なうことができる。また分配回路(4)の他の出力端子は、高周波増幅装置(3)の出力端子(5)へ接続され、そこから回波信号波(3)が出力される。

〔発明の効果〕

本発明は以上説明した様に、回波信号の信号波

の側帯波の妨害のない周波数に、パイロット信号波を信号発生手段から発生させ、回線信号波とともに高周波増幅回路に加わえ、該高周波増幅回路の出力に現われるパイロット信号波のみを、回線信号の信号波の側帯波からの妨害がない様な周波数帯域をもつ受信手段を用いて、検出することにより、回線信号波により妨害されずに正確にレベルを監視できるという効果がある。

またパイロット信号の周波数を回線帯域内に設定できるので、高周波増幅回路の設計も簡単かつ安価になり、高周波増幅回路の利得変動も少なくなつて、正確にレベルの監視ができ他に使用されている回線への影響も考えなくてよいという効果もある。

4. 図面の簡単な説明

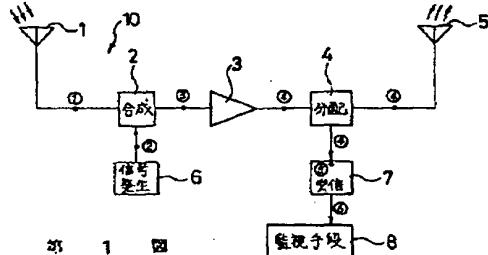
第1図は本発明による一実施例のプロック回路図、第2図は同上を説明するためのグラフ図である。

①：回線信号波 ②：パイロット信号波
2：合成回路 6：信号発生手段

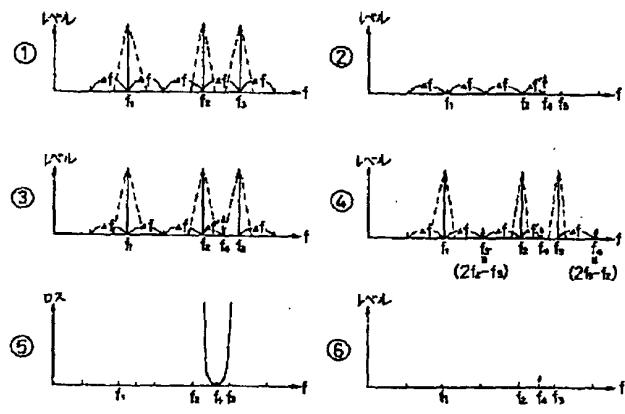
3：高周波増幅回路 7：受信手段
4：分配回路 8：監視手段。

特許出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 内原 齊



第 1 図



第 2 図